

10/519391

DT01 Rec'd PCT/PTC 23 DEC 2004
588.1040

IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: **MAUCHER et al.**
Serial No.: To Be Assigned
Filed: Herewith as national phase of International Application
No. PCT/DE2003/002113, filed June 25, 2003
For: **TORQUE TRANSMISSION DEVICE**

LETTER RE: PRIORITY

Mail Stop PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

December 23, 2004

Sir:

Applicant hereby claims priority of German Patent Application No. 102 28 712.0, filed June 27, 2002, through International Patent Application Serial No. PCT/DE2003/002113, filed June 25, 2003.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By _____


Robert J. Paradiso
Reg. No. 41,240

Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 14 AUG 2003
WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 28 712.0

Anmeldetag: 27. Juni 2002

Anmelder/Inhaber: LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,
Bühl, Baden/DE

Bezeichnung: Drehmomentübertragungseinrichtung

IPC: F 16 H 45/02

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Fauer

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

0791

Patentansprüche

1. Drehmomentübertragungseinrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug,
mit einer Flüssigkeitskupplung wie einer Föttinger-Kupplung oder einem
Drehmomentwandler, umfassend wenigstens ein mit einer Antriebswelle ei-
ner Antriebseinheit drehfest verbindbares Pumpenrad, wenigstens ein
drehfest mit der Eingangswelle eines anzutreibenden Stranges verbindbares
Turbinenrad sowie gegebenenfalls wenigstens ein zwischen Pumpen- und
Turbinenrad angeordnetes Leitrad, ein zumindest das Pumpen- und Turbi-
nenrad aufnehmendes Gehäuse sowie eine Wandlerüberbrückungskup-
plung, die das Pumpen- und Turbinenrad drehfest miteinander koppeln kann,
dadurch gekennzeichnet, dass die Wandlerüberbrückungskupplung einen
mit dem Gehäuse oder dem Pumpenrad kraftschlüssig verbundenen
Flansch umfasst, der zwischen dem Pumpenrad und dem Turbinenrad an-
geordnet ist und der mittels einer ersten Kupplung reibschlüssig mit dem
Turbinenrad verbindbar ist.

2. Drehmomentübertragungseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch an einem mit dem Gehäuse gekoppelten Torsionsschwingungsdämpfer angeordnet ist.

5 3. Drehmomentübertragungseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine dritte schaltbare Kupplung umfasst, mit der das Pumpenrad von der Eingangswelle abgekoppelt werden kann, wobei das Pumpenrad bei geöffneter dritter Kupplung relativ gegen die Eingangswelle verdrehbar ist.

10

4. Drehmomentübertragungseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine zweite schaltbare Kupplung umfasst, durch die das Pumpenrad drehfest mit dem Flansch verbindbar ist.

15 5. Drehmomentübertragungseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte schaltbare Kupplung zwischen dem Pumpenrad und dem Gehäuse wirkt.

20 6. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch wahlweise drehfest mit dem Pumpenrad und/oder dem Turbinenrad koppelbar ist.

7. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Torsionsschwingungsdämpfer innerhalb des Gehäuses angeordnet ist.

5 8. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpenrad und/oder das Turbinenrad axial innerhalb des Gehäuses verschiebbar sind.

10 9. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite und/oder dritte Kupplung Reibungskupplungen sind.

15 10. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibungskupplungen Reibbeläge umfassen.

20 11. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite und/oder dritte Kupplung durch axiale Verschiebung des Pumpenrades und/oder des Turbinenrades geöffnet und geschlossen werden können.

12. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Verschiebung des Turbinenrades hydraulisch erfolgt.

13. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Verschiebung des Pumpenrades hydraulisch erfolgt.

5

14. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese einen ersten Druckkanal und einen zweiten Druckkanal umfasst.

10 15. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste, zweite und dritte Kupplung geöffnet sind, wenn der erste und zweite Druckkanal etwa gleichen Druck aufweisen.

15 16. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Kupplung geschlossen, die erste und zweite Kupplung geöffnet sind, wenn der Druck an dem ersten Druckkanal höher ist als der Druck an dem zweiten Druckkanal .

20 17. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Kupplung geöffnet, die erste und zweite Kupplung geschlossen sind, wenn der Druck an dem zweiten Druckkanal höher ist als der Druck an dem ersten Druckkanal .

18. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein in den Anmeldeunterlagen offenbartes Merkmal.

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

0791

Drehmomentübertragungseinrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungseinrichtung, ins-

5 besondere für ein Kraftfahrzeug, mit einer Flüssigkeitskupplung wie einer Föttin-
ger-Kupplung oder einem Drehmomentwandler, umfassend wenigstens ein mit
einer Antriebswelle einer Antriebseinheit drehfest verbindbares Pumpenrad, we-
nigstens ein drehfest mit der Eingangswelle eines anzutreibenden Stranges ver-
bindbares Turbinenrad sowie gegebenenfalls wenigstens ein zwischen Pumpen-
10 und Turbinenrad angeordnetes Leitrad, ein zumindest das Pumpen- und Turbi-
nenrad aufnehmendes Gehäuse sowie eine Wandlerüberbrückungskupplung, die
das Pumpen- und Turbinenrad drehfest miteinander koppeln kann.

Derartige Drehmomentübertragungseinrichtungen sind insbesondere für Stufen-
15 automatikgetriebe bekannt. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die
Dämpfungswirkung derartiger Einrichtungen zu verbessern, wobei Drehträgheit
und Gewicht denen von Drehmomentübertragungseinrichtungen nach Stand der
Technik entsprechen sollen und wobei die Abmaße, insbesondere die axiale Län-
ge, gegenüber Drehmomentübertragungseinrichtungen nach Stand der Technik
20 nicht vergrößert sein sollen.

Dieses Problem wird durch eine Drehmomentübertragungseinrichtung gelöst, bei der die Wandlerüberbrückungskupplung einen mit dem Gehäuse oder dem Pumpenrad kraftschlüssig verbundene Flansch umfasst, der zwischen dem Pumpenrad und dem Turbinenrad angeordnet ist und der mittels einer Kupplung reib-
5 schlüssig mit dem Turbinenrad verbindbar ist. Unter kraftschlüssiger Verbindung wird hier sowohl eine unmittelbare Verbindung als auch eine beispielsweise über weitere, insbesondere federelastische, Elemente erfolgende Verbindung verstan-
den. Die weiteren Elemente können dabei starr oder nachgiebig sein. Der Flansch kann vorzugsweise umlaufend ausgebildet sein, ebenso ist aber auch ein unter-
10 brochener Flansch denkbar. Der Flansch ist in axialer Richtung zwischen Turbi-
nenrad und Pumpenrad angeordnet. Die Möglichkeit der reibschlüssigen Verbin-
dung zwischen Flansch und Turbinenrad bedeutet, dass in einer ersten Betriebs-
stellung beide im Wesentlichen drehfest bis zu einem Grenzmoment miteinander
verbunden sind, in einer zweiten Stellung beide frei gegeneinander verdrehbar
15 sind.

In einer Weiterbildung der Drehmomentübertragungseinrichtung ist vorgesehen, dass der Flansch an einem mit dem Gehäuse gekoppelten Torsionsschwingungs-
dämpfer angeordnet ist. Der Torsionsschwingungsdämpfer ermöglicht eine Be-
20 wegung des Flansches gegen eine Federkraft gegenüber dem Gehäuse.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Drehmomentübertragungseinrichtung umfasst diese des Weiteren eine dritte schaltbare Kupplung, mit der das Pumpen-
rad von der Eingangswelle abgekoppelt werden kann, wobei das Pumpenrad bei

geöffneter dritter Kupplung relativ gegen die Eingangswelle verdrehbar ist. Die dritte schaltbare Kupplung liegt vorzugsweise zwischen dem Pumpenrad und dem Gehäuse.

- 5 In einer Weiterbildung der Drehmomentübertragungseinrichtung ist vorgesehen, dass diese eine zweite schaltbare Kupplung umfasst, durch die das Pumpenrad drehfest mit dem Flansch verbindbar ist. Auf diese Weise kann das Pumpenrad gegen die Federwirkung der Dämpfungseinrichtung mit dem Gehäuse verbunden werden.

10

Mit Hilfe der dritten Kupplung ist es möglich, das Pumpenrad vollständig von der Eingangswelle zu trennen und so eine Art von Freilauf zu realisieren. Insbesondere im Stand ist die Übertragung eines Schleppmomentes auf das Getriebe unerwünscht, da dieses zu einer vermeidbaren thermischen Belastung der Drehmo-

- 15 mentübertragungseinrichtung führt und gegenüber einem freien Leerlauf des Motors einen größeren Treibstoffverbrauch nach sich zieht. Mit Hilfe der zweiten und dritten Kupplung kann das Pumpenrad wahlweise drehmomentstarr mit der Eingangswelle verbunden werden oder über den Torsionsschwingungsdämpfer gegen eine Federkraft verdrehbar mit der Eingangswelle verbunden werden.

20

In einer Weiterbildung der Drehmomentübertragungseinrichtung ist vorgesehen, dass der Flansch wahlweise drehfest mit dem Pumpenrad und/oder dem Turbinenrad koppelbar ist. Mit Hilfe der zuvor dargestellten ersten, zweiten sowie dritten Kupplung lassen sich auf diese Weise verschiedene Betriebszustände reali-

sieren. Wenn alle Kupplungen geöffnet sind, mithin also der Flansch weder mit dem Pumpenrad noch mit dem Turbinenrad reibschlüssig gekoppelt ist und gleichzeitig die dritte Kupplung geöffnet ist, so befindet sich die Drehmomentübertragungseinrichtung im Freilauf. Es erfolgt daher bis auf Schleppmomente

5 zwischen Gehäuse und den weiteren Einrichtungen praktisch keine Drehmomentübertragung. Zumindest ist diese wesentlich geringer als die Übertragung im Wandlerbetrieb. Bei geschlossener dritter Kupplung erfolgt ein Wandlerbetrieb. Werden erste und zweite Kupplung geschlossen, die dritte Kupplung hingegen geöffnet, so erfolgt ein Überbrückungsbetrieb, Turbinenrad und Pumpenrad sind

10 also drehfest miteinander verbunden, wobei der Antrieb beider über den Torsionsschwingungsdämpfer erfolgt. Das Gehäuse einerseits und die Kombination Turbinenrad/Pumpenrad andererseits bilden gegeneinander gegen die Federkraft des Torsionsschwingungsdämpfers verdrehbare Systeme, wobei das Schwingungsverhalten des Gesamtsystems durch die Drehträgheiten der beiden genannten Subsysteme sowie die Dämpfungs- und Federwirkungen insbesondere

15 des Torsionsschwingungsdämpfers bestimmt werden.

Der Torsionsschwingungsdämpfer ist vorzugsweise innerhalb des Gehäuses angeordnet.

20

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Drehmomentübertragungseinrichtung ist vorgesehen, dass das Pumpenrad und/oder das Turbinenrad axial innerhalb des Gehäuses verschiebbar sind. Die axiale Verschiebbarkeit des Turbinenrades ermöglicht die Realisierung der ersten Kupplung, die

axiale Verschiebbarkeit des Pumpenrades ermöglicht die Realisierung der zweiten und dritten Kupplung.

- Vorzugsweise sind die erste und/oder zweite und/oder dritte Kupplung Reibungskupplungen. Dazu umfassen die Reibungskupplungen jeweils Reibbeläge.

Vorzugsweise können die erste und/oder zweite und/oder dritte Kupplung durch axiale Verschiebung des Pumpenrades und/oder des Turbinenrades geöffnet und geschlossen werden.

10

- Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die axiale Verschiebung des Turbinenrades hydraulisch erfolgt. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die axiale Verschiebung des Pumpenrades hydraulisch erfolgt. Dazu umfasst die Drehmomentübertragungseinrichtung einen ersten Druckkanal und einen zweiten Druckkanal, mit deren Hilfe das Turbinenrad und das Pumpenrad jeweils axial mit Druck beaufschlagt werden können. Turbinenrad und Pumpenrad sind dabei so gelagert, dass ein Flüssigkeitsausstrom durch die gesamte Drehmomentübertragungseinrichtung möglich ist, d.h. mit anderen Worten, dass beispielsweise der erste Druckkanal mit Druck beaufschlagt wird und dadurch eine Durchströmung der gesamten Drehmomentübertragungseinrichtung erfolgt, wobei Hydraulikflüssigkeit durch den ersten Druckkanal einströmt und durch den zweiten Druckkanal ausströmt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die erste, zweite und dritte Kupplung geöffnet sind, wenn der erste und zweite Druckkanal etwa gleichen Druck aufweisen. Dies

kann bedeuten, dass der Druck in beiden Druckkanälen in etwa gleich Null ist, ebenso kann dieser aber auch auf einem anderen Niveau sein. Dadurch, dass alle Kupplungen geöffnet sind, befindet sich die Drehmomentübertragungseinrichtung im Freilauf.

5

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die dritte Kupplung geschlossen und die erste und zweite Kupplung geöffnet sind, wenn der Druck an dem ersten Druckkanal höher ist als der Druck an dem zweiten Druckkanal.

- 10 Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die dritte Kupplung geöffnet, die erste und zweite Kupplung geschlossen sind, wenn der Druck an dem zweiten Druckkanal höher ist als der Druck an dem ersten Druckkanal. Durch die zuvor dargestellten Maßnahmen lassen sich drei Schaltzustände der Kupplungen innerhalb der Drehmomentübertragungseinrichtung realisieren. Auf diese Weise kann ein Freilauf, ein Wandlerbetrieb sowie eine Überbrückung des Wandlerbetriebes realisiert werden.
- 15

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Dabei zeigt

20

Figur 1 eine erfindungsgemäße Drehmomentübertragungseinrichtung im Schnitt.

Eine Drehmomentübertragungseinrichtung 1 umfasst eine Antriebswelle 2, die beispielsweise mit einer nicht dargestellten Kurbelwelle eines Verbrennungsmo-

tors in einem Kraftfahrzeug verbunden ist sowie eine Eingangswelle 3, die mit dem ebenfalls nicht dargestellten Schaltautomaten verbunden ist. Die Drehmomentübertragungseinrichtung 1 umfasst des Weiteren ein Gehäuse 4 bestehend aus einem ersten Gehäuseteil 5 sowie einem zweiten Gehäuseteil 6. Das erste
5 Gehäuseteil 5 sowie das erste Gehäuseteil 6 sind beispielsweise an ihrem Außenfang dicht miteinander verschweißt. Die Drehmomentübertragungseinrichtung 1 ist drehbar auf einem Getriebestumpf 7 des nicht dargestellten Getriebes gelagert. Die Drehmomentübertragungseinrichtung 1 ist mit Hilfe einer Dichtnase
8 sowie nicht dargestellten Dichtmitteln drehbar, aber öldicht, an dem nicht darge-
10 stellten Getriebegehäuse gelagert.

Innerhalb des Gehäuses 4 ist ein Turbinenrad 9 sowie ein Pumpenrad 10 angeordnet. Das Turbinenrad 9 ist mit einem Nabenflansch 11 drehfest, aber axial verschiebbar, mit der Antriebswelle 3 verbunden. Das Pumpenrad 10 ist axial verschiebbar sowie verdrehbar an einem Lagervorsprung 12 des Gehäuses 4 angeordnet. Zwischen Pumpenrad 10 und Turbinenrad 9 ist ein an sich bekanntes Leitrad 13 mittels eines Freilaufs 14 auf dem Getriebestumpf 7 in eine Richtung drehfest und die andere Richtung verdrehbar gelagert. Das Leitrad 13 ist ebenfalls in axialer Richtung verschiebbar. Ein erster Anschlagring 15 sorgt für eine axiale
15 Abstützung des Turbinenrades 9 gegenüber dem Gehäuse 4. Entsprechend sorgt ein zweiter Anschlagring 16 für eine axiale Abstützung des Leitrades 13 gegenüber dem Turbinenrad 9.
20

Die Drehmomentübertragungseinrichtung 1 verfügt über einen ersten Druckkanal 17 sowie einen zweiten Druckkanal 18. Über die Druckkanäle kann Hydrauliköl durch das System geleitet werden.

- 5 An der Innenseite des Außenumfangs des ersten Gehäuseteils 5 ist ein Torsionsschwingungsdämpfer 21 angeordnet. Dieser wird vorzugsweise aus ineinander geschachtelten Bogenfedern gebildet, wobei vorzugsweise zwei über den Umfang verteilte und sich annähernd über den halben Umfang erstreckende Bogenfedern die in Umfangsrichtung wirksame Energiespeicher bilden. Dabei werden die Bogenfedern an einem umfangsseitigen Ende vom nicht näher dargestellten Beaufschlagungseinrichtungen, die mit dem ersten Gehäuseteil 5 verbunden oder aus diesem geformt sind und am anderen Ende durch einen axial erweiterten Ansatz eines Flansches 19 beaufschlagt. Mit anderen Worten ist der Flansch 19 gegen die Kraft der Bogenfedern gegenüber dem ersten Gehäuseteil 5 verdrehbar. Der
- 10 Flansch 19 ist innerhalb des Gehäuses 4 umlaufend ausgebildet und beiderseits mit Reibbelägen 20 versehen.

Das Turbinenrad 9 verfügt über eine Reibfläche 22, die eine umlaufende axiale Ringfläche bildet. Entsprechend verfügt das Pumpenrad 10 über eine zweite Reibfläche 23, wobei die erste Reibfläche 22 und die zweite Reibfläche 23 den Flansch 19 zusammen zangenartig umgreifen können. Die radial verlaufende Fläche des Flansches 19 sowie die erste Reibfläche 22 und die zweite Reibfläche 23 sind im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet. Die erste Reibfläche 22 und zweite Reibfläche 23 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine

erste Stützflanke 24 und eine zweite Stützflanke 25 an dem Turbinenrad 9 bzw. Pumpenrad 10 abgestützt, so dass beide bei einer axial aufgebrachten Last nur geringfügig in axialer Richtung verformt werden.

- 5 Die zweite Stützflanke 25 ist an der dem zweiten Gehäuseteil 6 zugewandten Seite mit einem dritten Reibbelag 26 versehen. Die erste Reibfläche 22 bildet zusammen mit dem Flansch 19 und dem zugehörigen Reibbelag 20 eine erste Kupplung 27, entsprechend bildet die zweite Reibfläche 23 zusammen mit dem Flansch 19 und den zugehörigen Reibbelag 20 eine zweite Kupplung 28, der dritte
10 Reibbelag 26 bildet zusammen mit dem zweiten Gehäuseteil 6 eine dritte Kupp lung 29.

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Betriebsarten der erfindungsgemäß Ben Drehmomentübertragungseinrichtung beschrieben. Dabei wird unterschieden
15 zwischen einem Freilauf, einem Wandlerbetrieb sowie einem Überbrückungsbetrieb.

Die verschiedenen Betriebsmoden können durch eine Druckbeaufschlagung des ersten Druckkanals 17 und des zweiten Druckkanals 18 erfolgen. Werden erster
20 Druckkanal 17 und zweiter Druckkanal 18 mit gleichem Druck beaufschlagt bzw. drucklos gehalten, so sind sowohl die erste als auch zweite als auch dritte Kupp lung 27, 28, 29 geöffnet. Mit Hilfe des Freilaufs 14 läuft das Pumpenrad 10 daher frei, es wird somit kein Drehmoment übertragen und die Drehmomentübertragungseinrichtung befindet sich im Freilauf.

Wird der erste Druckkanal 17 mit Druck beaufschlagt, so erfolgt eine Durchströmung der gesamten Drehmomentübertragungseinrichtung, wobei der zweite Druckkanal 18 als Ablauf für das Betriebsmedium fungiert. Durch die Druckbeauf-

- 5 schlagung des ersten Druckkanals 17 wird das Pumpenrad 10 in der Darstellung der Figur 1 nach rechts gedrückt, die dritte Kupplung 29 wird daher geschlossen und das Pumpenrad 10 drehfest mit dem zweiten Gehäuseteil 6 und damit dem Gehäuse 4 verbunden. Die erste Kupplung 27 sowie die zweite Kupplung 28 sind geöffnet, so dass das Turbinenrad 9 gegenüber dem Pumpenrad 10 und dem 10 Gehäuse 4 frei verdrehbar ist. Ein Antrieb des Turbinenrades 9 geschieht daher wie bei Drehmomentwandlern bzw. Föttinger-Kupplungen üblich allein durch die von der Relativbewegung des Turbinenrades 9 gegenüber dem Pumpenrad 10 hervorgerufenen Fluidströmung. In dieser Betriebsart befindet sich die Drehmomentübertragungseinrichtung im Wandlerbetrieb.

15

- Wird der zweite Druckkanal 18 mit Druck beaufschlagt, so dass eine Durchströmung der Drehmomentübertragungseinrichtung von dem zweiten Druckkanal 18 als Zulauf und dem ersten Druckkanal 17 als Ablauf in das Betriebsmedium erfolgt, so wird das Pumpenrad 10 in der Darstellung der Figur 1 nach links gedrückt, so dass die dritte Kupplung 29 geöffnet wird und die zweite Kupplung 28 20 geschlossen wird. Das Pumpenrad 10 ist somit über den Flansch 19 und damit den Torsionsschwingungsdämpfer 21 mit dem Gehäuse 4 verbunden. Gleichzeitig wird das Turbinenrad 9 in der Darstellung der Figur 1 nach rechts gedrückt, dadurch wird die erste Kupplung 27 ebenfalls geschlossen. Das Turbinenrad 9 sowie

das Pumpenrad 10 umgreifen den Flansch 19 somit zangenartig und sind dadurch drehfest miteinander verbunden. Der Flansch 19 ist wiederum mit dem Torsionsschwingungsdämpfer 21 mit dem Gehäuse 4 verbunden, so dass auch hier eine im Wesentlichen steife allerdings gegen Federkraft leicht verdrehbare Verbindung zwischen Pumpenrad 10 und Turbinenrad 9 sowie Gehäuse 4 entsteht.

5 Die Funktion der Drehmomentübertragungseinrichtung als Drehmomentwandler ist in diesem Fall also überbrückt, die Drehmomentübertragungseinrichtung befindet sich im Überbrückungsbetrieb. Die erste und zweite Kupplung 27, 28 zusammen bilden hier also die Überbrückungskupplung.

10

Im Wandlerbetrieb bilden das Pumpenrad 10 mit den zugehörigen Lagerteilen sowie das Gehäuse 4 eine Einheit, die gegenüber dem Turbinenrad 9 mit den zugehörigen Lagerteilen und der Eingangswelle 3 verdrehbar sind. Beide Teilsysteme sind im Wesentlichen starr und nur über das Hydrauliköl miteinander gekoppelt. Das Schwingungsverhalten des Gesamtsystems wird daher durch die jeweiligen Drehträgheiten der einzelnen Systeme und die Kopplung durch das Fluid bestimmt. Im Überbrückungsbetrieb sind das Turbinenrad 9 sowie das Pumpenrad 10 mit den zugehörigen Lagerteilen und der Abtriebswelle 3 sowie der Flansch 19 im Wesentlichen starr miteinander verbunden und bilden ein gemeinsames drehträges System. Dieses System ist über den Torsionsschwingungsdämpfer 21 gegen Federkraft verdrehbar mit dem Gehäuse 4 verbunden. Es entsteht also insgesamt ein zu gedämpften Drehschwingungen befähigtes System, dessen charakteristische Schwingungseigenschaften aus dem Verhältnis der

Massen der zuvor dargestellten Teilsysteme und die Starrheit der Federankopplung durch den Torsionsschwingungsdämpfer bestimmt wird.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvor-

- 5 schläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbare Merkmalskombination zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbil-

- 10 dung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweili- gen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbstständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

- 15 Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbstständige Erfindun- gen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprü-
20 che unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verste-
hen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abände-
rungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente

und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritte 5 für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

0791

Zusammenfassung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungseinrichtung, mit einem Drehmomentwandler, umfassend ein Pumpenrad, ein Turbinenrad sowie gegebenenfalls Leitrad, sowie eine Wandlerüberbrückungskupplung.

Fig. 1

